



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06044985 A**(43) Date of publication of application: **18:02:94**

(51) Int. Cl. **H01M 8/02**  
**H01M 4/86**  
**H01M 8/10**

(21) Application number: **04196912**(22) Date of filing: **23.07.92**(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.**(72) Inventor: **MORIGA TAKUYA**  
**HIRATA ISAO****(54) ELECTRODE FOR SOLID HIGH-POLYMER  
ELECTROLYTE FUEL CELL****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide stable generating performance by setting thickness of a reaction layer of a gas diffusion electrode used for hydrogen and air electrodes respectively to a predetermined value, so as to maintain a wet condition of a solid high polymer electrolytic film.

**CONSTITUTION:** A gas diffusion electrode comprises a gas diffusion layer of ensuring sufficient gas diffusibility and a hydrophilic reaction layer. In the gas diffusion layer of ensuring sufficient gas diffusibility, a moisture preventing process is applied by polytetrafluoroethylene to a porous carbon base

material of, for instance, carbon fiber fabric, carbon paper, etc., having high porosity. In the reaction layer, particularly in the case of 10 to 50  $\mu\text{m}$  thickness, after applying slurry carried, composed of hydrophilic carbon black, polytetrafluoroethylene and a solvent, on the gas diffusion layer, the layer is dried, baked and formed as the gas diffusion electrode. In the case of 100 to 200  $\mu\text{m}$  thickness of the reaction layer, in addition to the above, a mixture of a solvent of hydrophilic carbon black, polytetrafluoroethylene, solvent naphtha, etc., is rolling-formed by a roll method, to obtain a hydrophilic sheet, and the sheet is piled with the gas diffusion layer, hot pressed and formed as the gas diffusion electrode.

COPYRIGHT (C)1994 JPO&amp;Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-44985

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/02	E	9062-4K	
	4/86	M		
	8/10		9062-4K	

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-196912

(22)出願日 平成4年(1992)7月23日

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 森賀 卓也

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工株式会社広島研究所内

(72)発明者 平田 勇夫

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工株式会社広島研究所内

(74)代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池用電極

(57)【要約】

【目的】 性能安定性の高い固体高分子電解質型燃料電池に用いるガス拡散電極に関する。

【構成】 固体高分子電解質膜の両面に接合された外側のガス拡散層と内側の反応層からなるガス拡散電極において、水素極に用いるガス拡散電極の反応層の厚みを10.0～20.0μm、空気極に用いるガス拡散電極の反応層の厚みを1.0～5.0μmとした固体高分子電解質型燃料電池用電極。

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜の両面に接合された外側のガス拡散層と内側の反応層からなるガス拡散電極において、水素極に用いるガス拡散電極の反応層の厚みを $100\sim 200\mu\text{m}$ 、空気極に用いるガス拡散電極の反応層の厚みを $10\sim 50\mu\text{m}$ としたことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池用電極。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は固体高分子電解質型燃料電池に用いるガス拡散電極に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、固体高分子電解質型燃料電池は湿潤した固体高分子電解質膜の両面にガス拡散電極をホットプレスにより接合し、それぞれの背面に水素もしくは酸素供給溝を設けたガスセパレータを密着させたものであり、固体高分子電解質膜の湿潤状態を維持するために燃料電池に供給する水素ガスに水蒸気を添加する方式が採用されている。

【0003】また、本発明者らは先に撥水性を有する多孔性炭素質基からなるガス拡散層と、該ガス拡散層上に設けられた親水性カーボンブラックと四弗化エチレンからなる反応層を具備する固体高分子電解質型燃料電池用ガス拡散電極を提案した。(特願平4-80958)

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、固体高分子電解質型燃料電池の安定した性能に与える影響として、固体高分子電解質膜の湿潤状態の維持は大なるものがあり、ガス拡散電極における固体高分子電解質膜との接合面、特に反応層の構造は重要である。すなわち、固体高分子電解質膜の湿潤状態を維持するために、燃料電池に供給する水素ガスに水蒸気を添加する方式において、水素極側においては固体高分子電解質膜への十分な加湿を行ない、空気極側においては発電による生成水の速やかな除去を行うことが安定した発電性能を得るための重要なポイントであり、固体高分子電解質膜との接合面であるガス拡散電極の反応層の構造は性能に与える影響は大である。

【0005】従来、ガス拡散電極の反応層は担持触媒量や触媒組成を除けば水素極用と空気極用として区別はなく、同じような親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンよりなる親水性シートを用いていた。

【0006】そこで本発明者らはカーボンブラックへのポリ四弗化エチレンの混合比率の変化や撥水性カーボンブラックの添加等による撥水性付与や、反応層の厚みの検討を行いその結果、本発明に到達した。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は固体高分子電解質膜の両面に接合された外側のガス拡散層と内側の反応層からなるガス拡散電極において、水素極に用いるガス

拡散電極の反応層の厚みを $100\sim 200\mu\text{m}$ 、空気極に用いるガス拡散電極の反応層の厚みを $10\sim 50\mu\text{m}$ としたことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池用電極である。

## 【0008】

【作用】上記の如く構成された電極は水素極、空気極それぞれのガス拡散電極の反応層の厚みを最適化することにより、固体高分子電解質膜の湿潤状態が維持され安定した発電性能を得ることができる。

【0009】なお本発明にいうガス拡散電極とは十分なガス拡散性が確保されたガス拡散層と親水性カーボンブラックとポリ四弗化エチレンからなる親水性反応層から形成されるものであり、十分なガス拡散性が確保されたガス拡散層とは、例えば高気孔率を有する炭素繊維織物やカーボンペーパー等の多孔性炭素質基体をポリ四弗化エチレンで防湿処理を施したものであり、反応層は特に厚みが $10\sim 50\mu\text{m}$ の場合、上記ガス拡散層上に親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶媒からなるスラリーを塗布担持後、乾燥焼成しガス拡散電極として形成してなるものであり、反応層の厚みが $100\sim 200\mu\text{m}$ の場合上記の他に親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶剤ナフサ等の溶媒の混合物をロール法により圧延成形し親水性シートを得、上記ガス拡散層と重ねてホットプレスしガス拡散電極として形成してなるものである。

## 【0010】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

(例1) 平均気孔径： $60\sim 120\mu\text{m}$ 、気孔率：75%、固有抵抗： $2\times 10^{-3}\Omega\cdot\text{cm}$ である多孔性炭素質基体をポリ四弗化エチレンにより防湿処理を施し、ガス拡散層を得た。平均粒径 $400\text{\AA}$ の親水性カーボンブラックと平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ のポリ四弗化エチレンを重量比50:50の割合で混合し、それに水及び界面活性剤を加えてスラリーを得、このスラリーを上記ガス拡散層上にドクターブレード法により塗布した後、乾燥し、 $250\sim 300^\circ\text{C}$ の低酸素雰囲気下で焼成し、反応層の厚さ $20\mu\text{m}$ のガス拡散電極1を得た。

【0011】(例2) 例1と同様にして反応層の厚さが $5\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ のガス拡散電極2、3、4を得た。

【0012】(例3) 平均粒径 $400\text{\AA}$ の親水性カーボンブラックと平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ のポリ四弗化エチレンを重量比50:50の割合で混合し、それに溶剤ナフサを1:1.8の比率で混合し、ロール法により圧延成形し、シート状に成形された反応層を得た。次に、例1と同様にして得たガス拡散層と上記反応層を重ねて $380^\circ\text{C}$ 、 $1.80\text{kg}/\text{cm}^2$ でホットプレスし、反応層の $100\mu\text{m}$ のガス拡散電極5を得た。

【0013】(例4) ロール法による圧延成形されたシ

ート状の反応層の厚みを変化させた以外は例3と同様にして、反応層150 $\mu$ m、200 $\mu$ m、250 $\mu$ mのガス拡散電極6、7、8を得た。

【0014】(例5)上記のようにして作ったガス拡散電極1～8上に塩化白金酸水溶液を吸引塗布し、酸化、還元処理を行い、電極のみかけの表面積あたり2mgの白金触媒を担持した触媒担持電極1～8を得た。さらに、固体高分子電解質膜(例えば Nafion 117:商品\*

\*名、Du Pont 社製)の両側に上記の各触媒担持電極を組合せてホットプレスにより電極(セル)を得た。

【0015】(例6)例5によって製作した種々のセルの単セルの発電性能及び性能安定性の評価を表1に示す条件で行い、図1に示す結果を得た。

【0016】

【表1】

発電性能評価条件	燃 料 : 水素 酸化剤 : 空気 加湿方式 : 水素ガスに水蒸気を添加
性能安定性評価条件	電流密度 0.2 (A/cm <sup>2</sup> ) 一定下における 200時間運転における電圧変化 (mV)

【0017】図1より、本発明の電極を用いたセル(斜線部)は性能安定性が向上していることが明らかになった。

【0018】

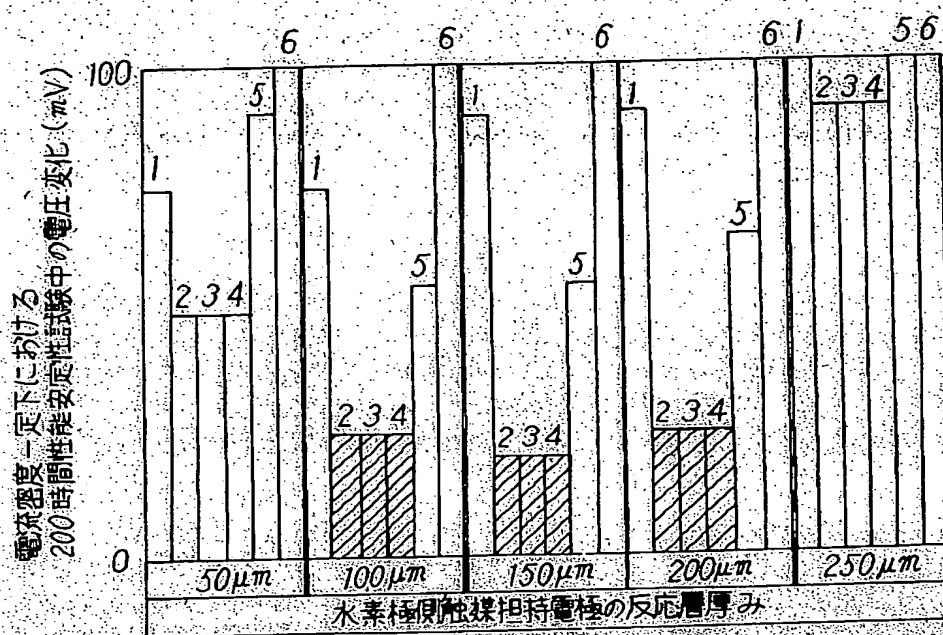
【発明の効果】本発明によれば、性能安定性の高い固体

高分子電解質型燃料電池用電極を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の固体高分子電解質型燃料電池用電極単セルの性能安定性を示す図表。

【図1】



- 1 : 5  
2 : 10  
3 : 20  
4 : 50  
5 : 100  
6 : 200